LE STÉNOPÉ

Le sténopé est une boîte étanche à la lumière, sur laquelle on fait un petit trou, qui laissera entrer la lumière. Sur la face opposée viendra se former l'image inversée. En plaçant un support photosensible, l'image viendra se fixer dessus.
Cela fonctionne comme un appareil photo traditionnel argentique, mais en plus simple.

Mode d'emploi :

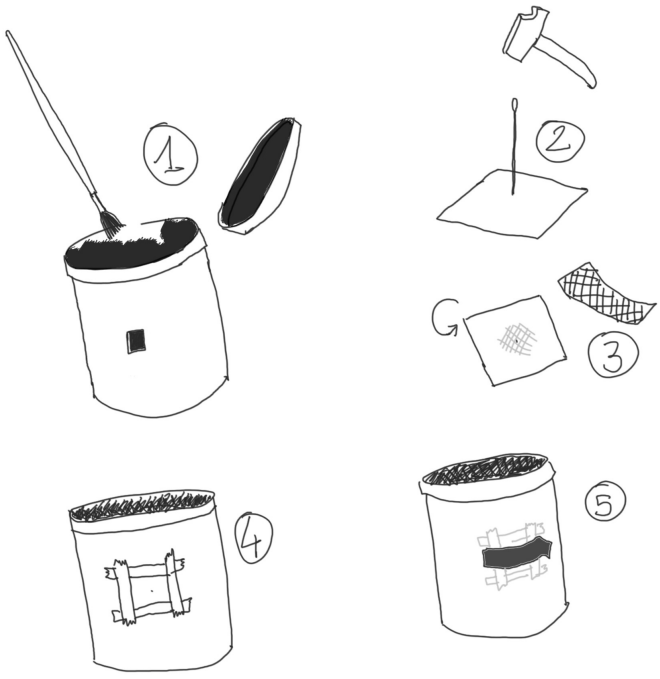
Matériel: une boîte, de la peinture noire, un morceau de métal, une aiguille, un marteau, du scotch noir (gaffer ou d'électricien), papier de verre fin.

La boîte:

Elle peut être en carton, bois ou métal. Le tout c'est qu'elle soit rigide.
- Peindre en noir à l'intérieur (que la lumière ne puisse pas se refléter). (1)
- Sur une face, faire un trou au centre, d'environ 1 cm.
- Sur le bout de métal (canette, plat en alu,...) faire un petit trou à l'aide de l'aiguille et du marteau. Il doit faire entre 02 et 0,5 mm. (2)

!!! Pour plus de détails, se reporter l'annexe 1, *calcul du trou idéal en fonction de la distance focale*.

- À l'aide d'un bout de papier de verre fin, poncer la sortie du trou afin que ce soit bien lisse. (3)
- Repasser la pointe de l'aiguille dans le trou et la faire tourner afin qu'il soit bien rond.
- Avec le scotch noir, centrer et fixer la plaque de métal sur le trou de la boîte. (4)



L'obturateur :

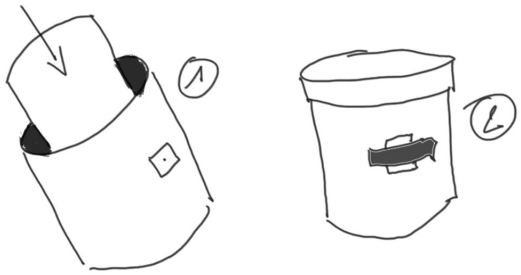
C'est la partie qui permet de boucher le petit trou afin que la lumière ne passe pas. Il peut être fait simplement d'un morceau de scotch noir. (5)

Faire une photo :

Cette étape doit se faire dans une chambre noire, sous lumière inactinique (sinon le papier serait voilé par la lumière). Nous utiliserons un papier photo noir et blanc.
- Insérer le papier photosensible dans la boîte, face au petit trou. (1)

- Fermer la boîte.
- Poser l'obturateur sur le trou. (2)
- Maintenant la boîte est prête. Il faut la placer placer face au sujet à photographier, si nécessaire poser un poids dessus afin qu'elle ne bouge pas.
- Calculer le temps de pose. !

!! Voir annexe 2 à la fin du document, *Comment calculer le temps de pose*.



- retirer l'obturateur, attendre le temps nécessaire et remettre l'obturateur. La photo est faite. (3)

Révéler le négatif :

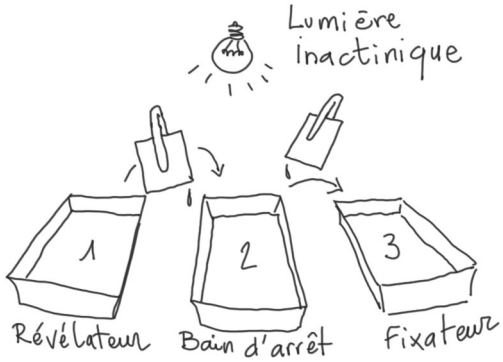
Un fois la photo prise, il faut développer le papier. Celui-ci donnera une image en négatif.

- Retourner dans la chambre noire et effectuer le développement en trois étapes :

1- mettre le papier dans un premier bain, le révélateur (qui fait apparaître l'image).

2- passer le papier dans le deuxième bain, le bain d'arrêt (qui stoppe l'effet du révélateur).

3- Mettre le papier dans un troisième bain, le fixateur (qui fixera l'image et la protègera de la lumière).



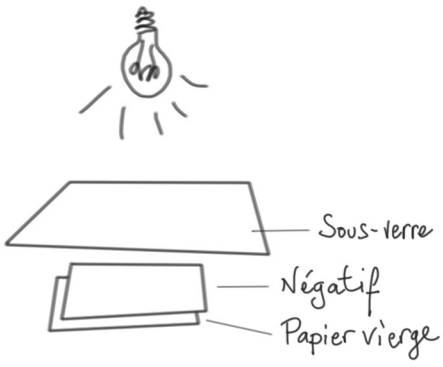
- La lumière peut être rallumée. Il reste l'étape du lavage. Immerger la photo dans un bac d'eau, sous le robinet, et laisser couler un filet d'eau une dizaine de minutes. Enfin, la mettre à sécher.

!!! Pour plus de détail, se reporter à l'annexe 3 *développement des photos*, à la fin du document.

Tirage du positif :

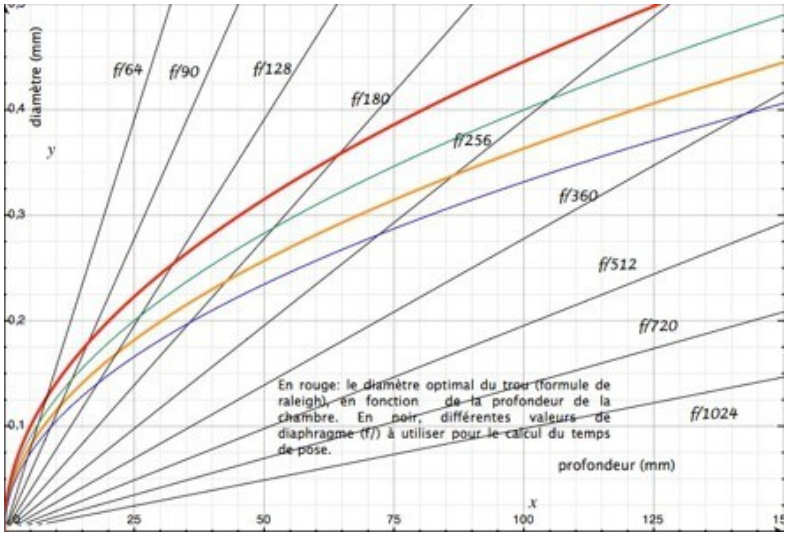
Le tirage du positif se fait par contact, dans la chambre noire. Pour cela il faut une lampe (type lampe de bureau, de faible intensité) et un sous-verre.

- Placer un nouveau papier photosensible (face sensible vers le haut), par-dessus placer votre négatif (côté image vers le bas), puis placer le sous-verre par dessus afin que les deux papier soit bien en contact.



- Par dessus, allumer la lampe pendant quelques secondes. Le temps dépend de l'intensité de la lumière et de la densité du négatif, il faut au départ le faire à tâtons, essayer 5 secondes, et en fonction du résultat augmenter ou diminuer le temps.
- Développer le papier après exposition de la même manière que pour le positif.

Annexe 1 :



→ La courbe la plus haute donne la taille du trou idéale.

Illustration 1: calcul du trou idéal en fonction de la distance focale, pour les appareil de moins de 15 cm.

Annexe 2 : Calculer le temps de pause

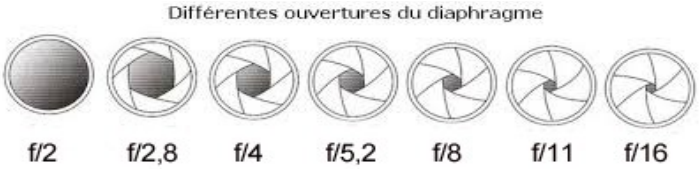
Compliquons un peu les choses...
En photographie, il y a deux notions importantes : la quantité de lumière qui rentre et le temps pendant lequel cette lumière entre. Pour un sténopé c'est la même chose.

Pour calculer les temps de pause, il nous faut calculer le diaphragme (f).
Pour cela il faut connaître la distance focale en millimètre (F) (distance entre le trou et le support photosensible) et le diamètre du trou en millimètre(Ø).

f = F / Ø

Par exemple, si le trou mesure 0,4 mm et la distance focale est de 80 mm :
f = 80 / 0,4 = 200
Le diaphragme est de 200.

Sur un appareil photo, les différents diaphragmes correspondent aux différentes ouvertures de l'iris (laissant entrer plus ou moins de lumière). Ils ont été standardisés et entre chaque diaphragme la quantité de lumière qui passe a un rapport de 2.



f/2 est la plus grande ouverture, à f/2,8 rentre deux fois moins de lumière, à f/4 deux fois moins...etc.

Maintenant que nous connaissons le diaphragme du sténopé, il faut chercher le diaphragme standard le plus proche. Suivant le tableau ci-dessous, le plus proche est f/180.

À l'aide d'un posemètre (appareil mesurant la lumière), nous calculons la lumière qui arrive sur le sujet à photographier, et nous donne un couple diaphragme vitesse, par exemple pour un diaphragme de f/32 il faut 1 seconde de pause. Nous pouvons donc grâce à l'échelle ci-dessous voir que pour f/45 il faut 2 secondes de pause (pour laisser entre deux fois plus de lumière),..., et donc pour f/180 il nous faut 32 secondes de pause.

f	2,8	4	5,2	8	11	16	22	32	45	64	90	128	180	256	360
Tps (s.)								1	2	4	8	16	32	64	128

Et si nous n'avons pas de posemètre ?

Il existe diverses documentations qui permettent d'avoir des repères. Par exemple le tableau ci-dessous, si l'on connait le diaphragme de notre sténopé, permet d'avoir des temps approximatif (pour f/180 en plein soleil, nous avons 30 seconds de pause, légèrement couvert, 1-2 minutes,...).

Exposure table - a starting point

Weather	F-stop of your pinhole camera				
	128	180	256	360	512
Bright sunshine	15 s	30 s	60 s	1.5-3 min	3-6 min
Hazy sunshine	30 s	1-2 min	3-5 min	5-10 min	15-45 min
Cloudy but bright	60 s	2-4 min	6-10 min	10-20 min	30-90 min
Cloudy	2-4 min	4-8 min	15-30 min	30-60 min	1.5 h-3 h

If you are taking photographs indoors with your pinhole camera, you can use the "Cloudy" exposure time and double it as a starting point.

Et si nous n'avons pas de posemètre et que nous ne connaissons pas le diamètre du trou ?

Il ne reste plus qu'à y aller à tâtons, sachant que plus la distance focale est courte, plus le temps de pause est court, et plus le trou est gros, plus le temps de pause est court.

Interpréter le résultat :
Si la photo (en négatif) ressort très blanche, c'est qu'elle est sous-exposée et il faut augmenter le temps de pause.
Si la photo ressort très noire, elle est sur-exposée, il faut diminuer le temps de pause.

Annexe 3 : Développement des photos.

Traditionnellement, comme expliqué dans l'exemple, il y a trois étapes : le révélateur, le bain d'arrêt et le fixateur. Ce sont des produits que l'on trouve dans des boutiques spécialisées en photographie. Chacun d'eux doit être mélangé à un volume d'eau, et à un temps d'utilisation (variable selon les dosages). Par exemple 1 minute pour le révélateur, 30 secondes pour le bains d'arrêt et 30 seconde pour le fixateur.

Dans notre cas nous n'aurons besoin que du fixateur. Nous ferons nous-même le révélateur (caffenol), qui n'a besoin pour bain d'arrêt que d'eau.

Recette du caffenol :
cristaux de soude (carbonate de sodium) : 54 g
vitamine C (acide ascorbique) : 16 g
café instantané : 40 g
eau : 1 L

→ Dissoudre les cristaux de soude dans l'eau.
→ Ajouter la vitamine C et dissoudre.
→ Ajouter le café et dissoudre.
→ Laisser reposer 5 minutes.
→ Filtrer pour enlever les résidus non dissous.

Important : On trouve en France du carbonate de sodium sous la marque *"Cristaux de soude Phoenix"* , à Intermarché, au rayon détergent. Celui-ci contenant de l'eau, il faut doubler la dose, soit 108 g pour 1 litre d'eau.

Le caffenol est un révélateur qui fonctionne autant pour développer des pellicules que tirer des photos papier. Vous trouverez sur la toile toutes les recettes et infos nécessaires : http://www.caffenol-cookbook.com/.

Pour faire un tirage, il faut laisser la photo « monter » dans le caffenol en agitant doucement le bac. Cela peut aller de quelques secondes à plusieurs minutes (en général entre 20s et 2min).
Une fois l'image montée, il faut la plonger dans un bac d'eau, et agiter, entre 30s et 1min. Puis mettre la photo dans le fixateur et agiter, 30 sec ou 1 min, selon le dosage.
Dernière étape, rincez sous un filet d'eau courante.

Fournitures utilisées pour l'atelier …

Papier photo : http://www.caddyphoto.com , ILFORD MULTIGRADE IV RC DeLuxe PERLE 9x13 - 100 feuilles, dans papier noir et blanc.

Caffenol :
Cristaux de soude « phoenix » : Intermarché
Acide ascorbique : pharmacie (ou sur internet)
café soluble : dans tous les supermarchés (du bas de gamme, et pas du décaféiné!)
→ Ne se conserve pas, à utiliser sur une journée.

Fixateur : http://www.caddyphoto.com , ILFORD RAPID FIXER, dans chimie noir et blanc.
dilution 1 volume de fix + 4 volume d'eau. Se conserve quelques mois.

Lumière inactinique : http://www.caddyphoto.com , dans matériel de laboratoire.
Ou un filtre à mettre sur une lampe : Feuille Lee Filters 029 sur http://www.la-bs.com/

3 pinces papier photo : http://www.caddyphoto.com , dans matériel de laboratoire.

Cuvette : récup, sinon sur http://www.caddyphoto.com.